

Aus der Medizinischen Poliklinik der Universität in Marburg
Direktor: Professor Dr. med. D. Klaus

DAS VERHALTEN VON SERUMENZYMEN, BLUTZUCKER
UND KÖRPERGEWICHT BEI ERHÖHTEN BLUTFETTEN

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der

Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von ■■■

BURKHARD NASE

aus Dillenburg

Marburg 1975

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg (Lahn)

Aus der Medizinischen Poliklinik der Universität in Marburg
Direktor: Professor Dr. med. D. Klaus

DAS VERHALTEN VON SERUMENZYMEN, BLUTZUCKER
UND KÖRPERGEWICHT BEI ERHÖHTEN BLUTFETTEN

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität zu Marburg
vorgelegt von

BURKHARD NASE

aus Dillenburg

Marburg 1975

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg (Lahn)



Angenommen von dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg am 16.12.1975

gedruckt mit Genehmigung des Fachbereiches

Dekan : Prof. Dr. med. H. Oepen
Referent : Prof. Dr. med. H. Kaffarnik
Correferent: Priv. Doz. Dr. med. L. Hausmann

Einleitung 1

Klassifizierung der Organisationsform
Klassifikation der Organisationsform 2

Meiner lieben Mutter gewidmet

1. Die Organisation der Arbeit 12

2. Die Organisation der Arbeit 12

3. Die Organisation der Arbeit 13

4. Die Organisation der Arbeit 14

5. Die Organisation der Arbeit 16

6. Die Organisation der Arbeit 17

7. Die Organisation der Arbeit 18

8. Die Organisation der Arbeit 19

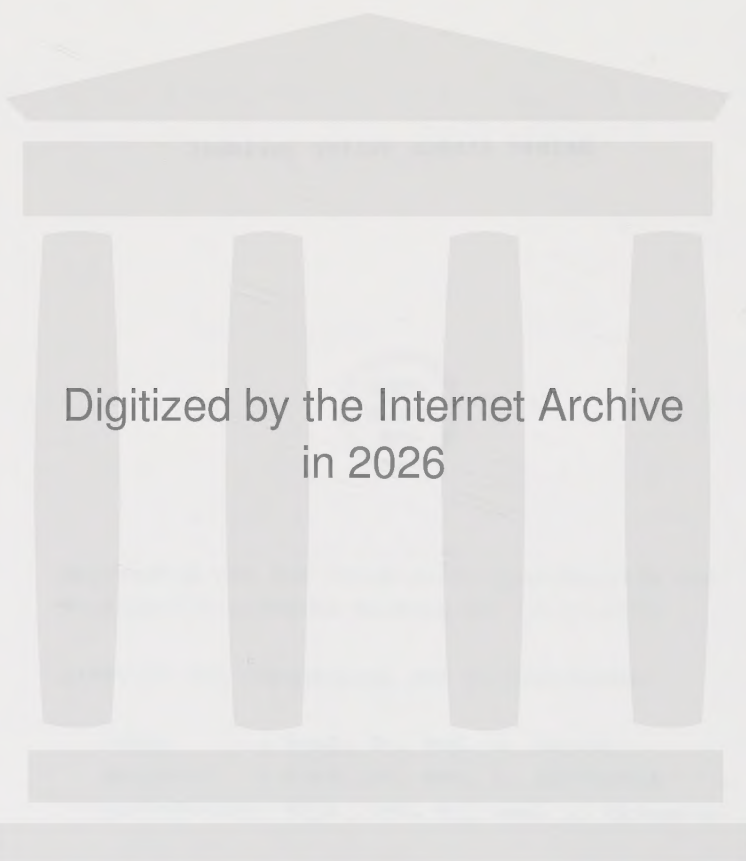
9. Die Organisation der Arbeit 20

10. Die Organisation der Arbeit 21

11. Die Organisation der Arbeit 22

12. Die Organisation der Arbeit 23

13. Die Organisation der Arbeit 24



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552302_0048

Inhaltsverzeichnis

=====

Seite

Einleitung	1
1. Klassifizierung der Hyperlipidämien nach biochemischen und klinischen Gesichtspunkten	3
2. Eigene Untersuchungen	13
2.1. Aufgabenstellung	13
2.2. Krankengut und Methodik	13
2.3. Statistisches Programm	14
3. Ergebnisse	18
3.1. Die Gruppen des Gesamtkollektivs	18
3.2. Erläuterungen zu den Abbildungen 2 - 5	21
3.3. Diagnosehäufigkeit und Verteilung in den vier Gruppen des Gesamtkollektivs	23
3.4. Beobachtungen bezüglich der Geschlechtsspezifität	25
4. Diskussion	40
5. Zusammenfassung	45
6. Literaturverzeichnis	47

Einleitung

=====

Neben anderen wichtigen Risikofaktoren wie Übergewichtigkeit, Diabetes mellitus, Bluthochdruck, übermäßigem Streß und besonderen Umweltfaktoren sowie hohem Zigaretten- und Alkoholkonsum gelten überhöhte Blutfettspiegel (Hyperlipidämien) seit längerer Zeit als Risikofaktoren für die Entstehung einer Arteriosklerose und insbesondere für die Manifestation koronarer Herzerkrankungen.

Früher wurde zwar der diagnostische Wert der Lipidbestimmung häufig angezweifelt mit der Behauptung, daß eine Aussage über die Prognosen von Hyperlipoproteinämien noch zu ungewiß und der Nutzen einer lipoidsenkenden Therapie noch recht fraglich sei.

Durch Erkenntnisse besonders in den letzten zehn bis fünfzehn Jahren ist es jedoch gelungen, den Nachweis zu erbringen, daß eine langfristige Erhöhung der Blutfette als auch ein ungünstiger Ernährungsfaktor der täglichen Nahrung - hinsichtlich der Kohlenhydrat-Fettkonzentration und einer überhöhten Kalorienzufuhr - über Jahrzehnte hinweg selbst bei Patienten mit vormals normalen Blutfettspiegeln zu schwerwiegenden Stoffwechselstörungen und entsprechenden Erkrankungen führen können. Erkrankungen dieser Art sind Diabetes mellitus, Pankreatitis, Fettleber oder auf dem Boden einer Arteriosklerose Bluthochdruck, Angina pectoris, Claudicatio intermittens oder Herzinfarkt (5, 6, 8, 10, 17, 22, 27, 28, 33, 52, 55).

Somit ist die Wechselwirkung in der Beziehung zwischen Hyperlipidämien und den Risikofaktoren wie Diabetes

mellitus, Hypertonie etc. in deren Rolle als Ursache der Hyperlipidämien einerseits und zum anderen als deren Reaktionsprodukt auf dem Boden von tiefgreifenden Stoffwechselstörungen erwiesen.

Seit der Aufschlüsselung der Hyperlipidämien in sechs verschiedene Lipoproteinemuster durch D. FREDRICKSON mittels einer speziellen Lipoprotein-elektrophorese (11) und nach entsprechenden Dichteklassen in der Ultrazentrifuge ist es in den letzten Jahren teilweise gelungen, diese einzelnen Hyperlipidämie-Typen nach ihren pathogenetischen und pathophysiologischen Mechanismen zu erforschen. Nunmehr kann man sie mit gezielten therapeutischen Maßnahmen erfolgreich angehen und durch langfristige pro- und retrospektive Studien wertvolle Erkenntnisse über die Rolle der einzelnen Hyperlipidämie-Typen als Störfaktoren bei Stoffwechselerkrankungen erlangen.

Diese Arbeit hat sich die Aufgabe gestellt, Beziehungen der Hyperlipoproteinämie mit dem Funktionsmechanismus der Leber, gemessen an ihren Enzymspiegeln im Serum und die Wechselbeziehung auf Blutzucker und Körpergewicht zu untersuchen.

1. Klassifizierung der Hyperlipidämien nach biochemischen und klinischen Gesichtspunkten

Unter dem Begriff "Hyperlipidämie" oder noch genauer "Hyperlipoproteinämie" versteht man eine Erhöhung der im Plasma als Lipoproteine transportierten Lipide über normale Werte hinaus. Hierbei ist jedoch der Begriff Normalwert nicht zwingend mit dem statistischen Mittelwert einer Population gleichzusetzen, sondern unter dem biologischen Normalwert versteht man in diesem Fall einen Plasmalipidspiegel, bei dem auch langfristig klinische Manifestationen einer Stoffwechsel- oder arteriosklerotischen Gefäßerkrankung nicht zu erwarten sind.

Außerdem gehen noch weitere Faktoren wie Altersabhängigkeit, Geschlechtsspezifität, ethnische - und damit eng verbunden - auch Ernährungsfaktoren auf die Festsetzung des Normalwertes ein.

KAFFARNIK et al. fanden bei nach strengsten Kriterien gesunden Personen folgende Normalwerte der Serumlipide :

Tab. 1 (19)

Alter	Geschlecht	Gesamttriglyceride	Gesamtcholesterin
		mg / 100 ml	mg / 100 ml
		Mittelwert und Standardabweichung	
bis 30	M	96 $\pm$ 34	181 $\pm$ 34
	F	74 $\pm$ 23	194 $\pm$ 25
31 - 40	M	115 $\pm$ 40	194 $\pm$ 32
	F	76 $\pm$ 23	190 $\pm$ 34
41 - 50	M	110 $\pm$ 55	195 $\pm$ 25
	F	89 $\pm$ 27	212 $\pm$ 39
51 - 60	M	104 $\pm$ 32	210 $\pm$ 25
	F	101 $\pm$ 31	225 $\pm$ 34
über 60	M	110 $\pm$ 62	193 $\pm$ 29
		./.	./.

Die mit dem Sammelbegriff "Hyperlipidämie" bezeichneten Krankheiten sind wie erwähnt nicht einheitlicher Natur. Vielmehr hat sich ihre Einteilung in sechs Krankheitstypen auf Grund von klinischen, therapeutischen und prognostischen Unterschieden als zweckmäßig erwiesen. Ferner ermöglicht sie epidemiologische Vergleiche mit dem Ziel, noch ungeklärte pathogenetische und äthiologische Entstehungsmechanismen bei einigen Krankheitstypen in pro- und retrospektiven Untersuchungen aufzuklären (4, 11, 13, 14, 16, 21, 44).

FREDRICKSON und LEVY haben 1965 ein Verfahren zur Differenzierung von Hyperlipidämien entwickelt, das über die einfache Triglycoerid- und Cholesterinbestimmung hinausgeht. Dieses Verfahren stellt zur Zeit die beste Methode dar, anhand von elektrophoretisch gewonnenen Lipoproteinstereustern fünf verschiedene Krankheitstypen voneinander abzugrenzen, die mit den Bezeichnungen Typ I bis Typ V benannt werden, wobei Typ II in die beiden Formen IIa und IIb zerfällt.

In der Medizinischen Poliklinik der Universität Marburg wird die modifizierte Methode von KAHLE und RAPP angewendet.

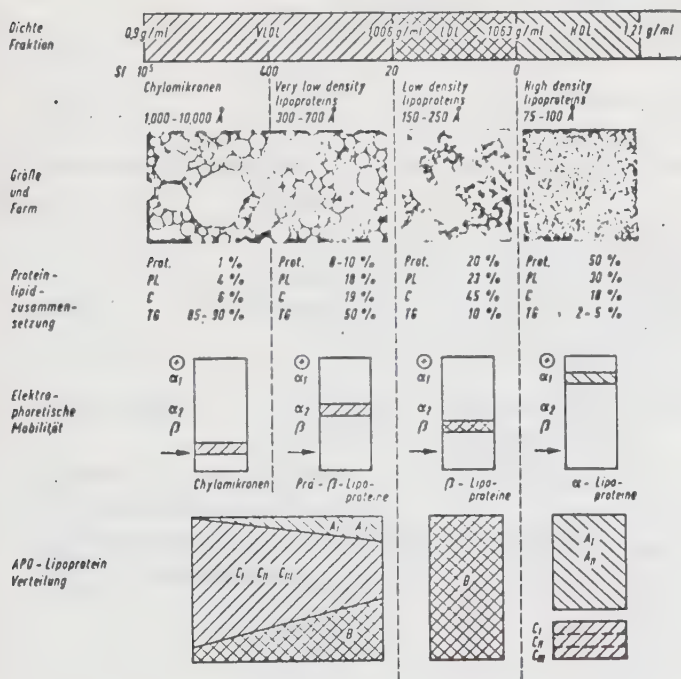
Das Einteilungsschema geht von folgenden biologischen Voraussetzungen aus ;

Die Lipoproteine trennen sich elektrophoretisch in für jeden Krankheitstyp unterschiedliche Lipoproteinstereustern mit einer Chylomikronen, β -, Prä- β - und α -Bande auf. Jede dieser vier Banden transportiert Cholesterin, Triglyceride und Phosphatide.

Nach einem anderen Auftrennungsverfahren mit der Ultrazentrifuge ergeben sich den jeweiligen Lipoproteinbanden

entsprechende Dichteklassen : HDL = high density lipoprotein $> 1,063$; LDL = low density lipoprotein $1,006 - 1,063$ und VLDL = very low density lipoprotein $< 1,006$ (s. Abb. 1).

Abb. 1 : Klassifizierung der Lipoproteine nach biochemischen Verfahren (zitiert nach SEIDEL (48))



Legende zu Abb. 1 :

Im oberen Teil der Abb. 1 erkennt man das Verhalten in der Ultrazentrifuge.

Es folgen Größe und Form der einzelnen Lipoproteine, ihre Zusammensetzung, ihre elektrophoretische Mobilität und schließlich die Verteilung der Apo-Proteine.

Abkürzungen aus Abb. 1 :

Apo-Lipoproteine : A₁, A₂, B, C₁, C₂, C₃

HDL = high density lipoproteins

LDL = low density lipoproteins

VLDL = very low density lipoproteins

Pl = Phosphatide (Phospholipide)

Prot = Proteine

TG = Triglyceride

Bezeichnungen der Lipoproteine nach elektrophoretischer Mobilität :

α_1 = entspricht HDL, Dichte D 1,063 - 1,21

B = entspricht LDL, D 1,006 - 1,063

Präbeta = Endogene Fettpartikel, α_2 -Lipoproteine im VLDL-Bereich $S_f > 20$, D 1,006

Chylomikronen = Lymph-Fettpartikel (nach Fettresorption auftretend)

Primärpartikel = Chylomikronen nach Eintritt in das Plasma

Sekundärpartikel = Umwandlungsprodukt der Primärpartikel

Tab. 2 : Klassifizierung der Hyperlipoproteinämien
(Hyperlipidämien) ohne Elektrophorese und
Ultrazentrifuge

Typ I	:	Triglyceride stark erhöht, Cholesterin normal, manchmal leicht erhöht. Serum milchig. Beim Stehen im Reagensglas Entmischung, die Fettschicht rahmt sich oben ab. Das Serum wird klar.
Typ II a	:	Triglyceride normal, selten leicht erhöht, Cholesterin erhöht bis stark erhöht, Serum klar.
Typ II b	:	Triglyceride und Cholesterin gleichermaßen im mittleren Grade erhöht. Serum trüb (keine Entmischung), manchmal klar.
Typ III	:	Triglyceride und Cholesterin gleichermaßen mittelgradig erhöht, Serum trüb (keine Entmischung), manchmal klar.
Typ IV	:	Triglyceride erhöht bis stark erhöht, Cholesterin leicht erhöht. Serum trüb bis milchig. Beim Stehen keine Entmischung.
Typ V	:	Triglyceride erhöht bis stark erhöht, Cholesterin leicht erhöht. Serum trüb bis milchig, beim Stehen teilweise Ausrahmung (Serum wird nicht klar).

Tab. 3 : Befunde bei den einzelnen Typen der essentiellen Hyperlipoproteinämien (Hyperlipidämien)

Typ	I	IIa	IIb
Induzierbar durch Fett	++	-	-
Induzierbar durch Kohlenhydrate	-	-	+/-
Triglyceride	stark erhöht	normal	erhöht
Cholesterin	normal od. leicht erhöht	erhöht bis stark erhöht	erhöht
Chylomikronen	<u>stark erhöht</u>	normal	normal
Präbeta-Lipoproteine (VLDL)	normal	normal	<u>erhöht</u>
Beta-Lipoproteine (LDL)	normal	<u>erhöht bis stark erhöht</u>	<u>erhöht</u>
Lipolytische Aktivität nach Heparin	vermindert	normal	normal bis vermindert
Glucosetoleranz	normal	normal	normal bis vermindert
Serumtrübung	++	-	-/+
Ursache	Enzymdefekt (Mangel an PHLA) nicht gesichert		

(PHLA = Post-Heparin-Lipolytische-Aktivität)

Tab. 3 : Befunde bei den einzelnen Typen der essentiellen
Hyperlipoproteinämien (Hyperlipidämien)

Typ	III	IV	V
Induzierbar durch Fett	-	-	+
Induzierbar durch Kohlenhydrate	+/-	++/+/+	+/-
Triglyceride	erhöht	erhöht bis stark erhöht	erhöht bis stark erhöht
Cholesterin	erhöht	normal bis leicht erhöht	normal bis leicht erhöht
Chylomikronen	normal	normal	erhöht
Präbeta-Lipoproteine (VLDL)	path. Lipoprotein mit breiter Beta-Bande	erhöht bis stark erhöht	erhöht
Beta-Lipoproteine (LDL)		normal	normal
Lipolytische Aktivität nach Heparin	vermindert	normal	normal od. vermindert
Glucosetoleranz	normal bis vermindert	normal bis vermindert	normal bis vermindert
Serumtrübung	-/+	++/+/+	+/++

Tab. 4 : Therapie der Hyperlipidämien

Bei den symptomatischen Hyperlipidämien Behandlung der Grundkrankheit.

Diatetische Behandlung :

- Typ I : Fett unter 15 - 20 Kal. %, Kohlenhydrate (KH) 60 - 65 %, Protein 15 - 20 %.
- Typ II a : Fett 35 Kal. % (40 % ungesättigte Fette), KH 45 %, (Vermeidung von rasch mobilisierbaren Zuckern), Protein 20 %, Cholesterin unter 300 mg/die.
- Typ II b : Fett 40 % (Anteil der ungesättigten Fette, z.B. und III linolsäurehaltige Fette 40 %), KH 40 %, Protein 20 %, Cholesterinzufuhr unter 400 mg/die
- Typ IV : Fett 45 - 50 Kal. % (40 % ungesättigte Fette), KH bis 30 % (Vermeidung rasch mobilisierbarer Zucker), Protein 15 - 20 %.
- Typ V : Fett 40 - 45 % (z.T. ungesättigte Fette), KH 35 - 40 % (keine rasch mobilisierbaren Zucker), Protein 20 %.

Margarinensorten mit einem hohen Anteil von ungesättigten Fetten: Flora Unilever, Eden- oder Becel-Margarine, Sonnenblumen- oder Maiskeimöl. Vermeidung von Molkereiprodukten mit Ausnahme von Mager-Quark.

Bei allen Formen Gewichtsreduktion notwendig.

Medikamentöse Therapie : Clofibrat (Regelan, Atheropront, Skleromex): Typ II a: 1,5 - 3 g/die, Typ II b, III, IV : 1-2 g/die, Typ V: 1-2 g/die.

Nikotinsäurederivate (Ronicol, Nikonacid): Typ II: 1-6 g, Typ IIb, III, IV, V: 1-4 g.

Cholestyramine (Cuemid, Quantalan): Typ IIa: 16 - 32 g/die, evtl. auch bei Typ II b und III.

Unterstützend können auch essentielle Phospholipide (Lipostabil) Heparin und Heparinoide wirken. Tolbutamid (Rastinon, Artosin) kann bei den Typen III - V einen Effekt haben.

Dextrothyroxin darf nicht bei Coronarsklerose gegeben werden. Dosis nicht höher als 8 mg/die.

Typ I : keine medikamentöse Therapie.

Zur Charakterisierung der einzelnen Typen der Hyperlipoproteinämie verweisen wir auf Tab. 3.

Man unterscheidet primäre und sekundäre Hyperlipoproteinämien. Die primären Hyperlipoproteinämien werden häufig auf Erbfaktoren zurückgeführt und sind erst erwiesen, wenn alle möglichen ursächlichen Risikofaktoren und primären Grunderkrankungen als auslösendes Moment ausgeschlossen werden konnten. Andernfalls spricht man von einer sekundären Hyperlipoproteinämie.

Tab. 5 : Symptomatische Hyperlipoproteinämien
(Hyperlipidämien)

Diabetes mellitus
Alkoholismus
Pankreatitis
Zieve-Syndrom
Cholestase (intra-, extrahepatisch)
biliäre Zirrhose
Glykogenspeicherkrankheit Typ I
nephrotisches Syndrom
Urämie
Hypothyreose
Gicht
Paraproteinämien
Steroide
Kontrazeptiva

2. U n t e r s u c h u n g e n

Differentialdiagnostische Charakteristika und therapeutische Möglichkeiten bei den einzelnen Typen der Hyperlipoproteinämie sowie die Kenntnis des Cholesterin- und Triglyceridstoffwechsels weisen auf die zentrale Rolle der Leber hin und auf die Beziehungen des Fett- und Kohlenhydratstoffwechsels einschließlich des Übergewichtes.

2.1. Aufgabenstellung

Wie einleitend dargestellt sollen daher die Auswirkungen der Hyperlipidämien auf den Funktionsmechanismus der Leber - gemessen an ihren Enzymspiegeln im Serum - und auf den Blutzuckerspiegel im Serum sowie die Bedeutung des Körpergewichtes untersucht werden.

2.2. Krankengut und Methodik

Aus dem ambulanten Krankengut der Medizinischen Universitäts-Poliklinik in Marburg im Jahre 1973 wurde ein Kollektiv aus 399 Männern und 553 Frauen, bei denen Blutfettkontrollen vorlagen, aus der Kartei der Routinepatienten zusammengestellt und untersucht. Die statistische Untersuchung ging von den Bezugspunkten normale bzw. erhöhte Cholesterin- und Triglyceridwerte aus und ihren Auswirkungen auf die Bezugsgrößen Übergewicht, die Enzyme Glutamat-Pyruvat-Transaminase (GPT), Glutamat-Oxalacetat-Transaminase (GOT), alkalische Phosphatase (ALP), Bilirubin (BILI) und den Blutzuckerspiegel (BZ)

einerseits und andererseits von der Alters- und Geschlechtsabhängigkeit der Blutfettspiegel.

Aus den gesammelten Daten wurden die Hyperlipidämien anhand der Diagnosen aus den Krankenblättern nach einem Schema von 16 Krankheitsdiagnosen aufgeschlüsselt:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Diabetes mellitus | 9. Lungenerkrankungen |
| 2. Herzinfarkt | 10. Niereninsuffizienz |
| 3. Embolie / Venenthrombose / Ulcus cruris | 11. Struma |
| 4. Angina pectoris | 12. Bluterkrankungen |
| 5. Hypertonie | 13. Tumoren |
| 6. Leber- und Gallenerkrankungen | 14. M. Boeck / Iritis / Kollagenosen |
| 7. Pankreaserkrankungen | 15. Stoffwechsel- und Hormonstörungen |
| 8. Magen-Darmerkrankungen | 16. Sonstige Erkrankungen |

Die Serumspiegel der Parameter Cholesterin, Triglyceride, GPT, GOT, ALP, Bilirubin und Nüchternblutzucker wurden anlässlich ambulanter Untersuchungen der Patienten nach Routinemethoden bestimmt.

Die Triglyceride bestimmten wir enzymatisch (9) nach KREUTZ und EGGSTEIN, das Cholesterin nach WATSON (57) in der Modifikation von RICHTERICH und LAUBER (39). GPT, GOT, ALP, Bilirubin und Nüchternblutzucker wurden im Autoanalyser (Technicon) bestimmt.

2.3. Statistisches Programm

Zunächst wurde eine Urliste mit den Daten aller erfaßten Patienten mit folgenden Parametern erstellt : Kennnummer, Diagnose, Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht, Cholesterinspiegel des Gesamtcholesterins im Serum, Triglyceridspiegel, GOT, GPT, ALP, Bilirubin und Blutzuckerwert. Die in der Urliste aufgeführte Grundgesamtheit wurde zur Untersuchung des Gesamtkollektivs in vier Hauptgruppen

oder Klassen mit den oberen Normwerten der Cholesterin- und Triglyceridspiegel als Klassengrenzen eingeteilt. Wir setzten diese oberen Grenzwerte des Normbereichs relativ hoch an :

für Gesamtcholesterin bei 280 mg/100 ml
und für die Triglyceride bei 175 mg/100 ml,
da erst oberhalb dieser Serumspiegel bei den Patienten eine medikamentöse Behandlung eingeleitet wurde.
Diese beiden Grenzwerte des oberen Normbereichs bildeten die obere bzw. untere Klassengrenze folgender Klassen des Gesamtkollektivs :

Klasse I	Chol	$\leq 280 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$
	TG	$\leq 175 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$
Klasse II	Chol	$> 280 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$
	TG	$> 175 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$
Klasse III	Chol	$> 280 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$
	TG	$\leq 175 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$
Klasse IV	Chol	$\leq 280 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$
	TG	$> 175 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$

Berechnungen

1. Von allen vier Klassen wurden der arithmetische Mittelwert $\bar{x}$, die Streuung des Mittelwertes S_M , die Streuung des Einzelwertes S_E , von den Parametern Alter, Broca-Index, den Enzymen GPT, GOT, ALP, Bilirubin und dem Nüchternblutzucker errechnet.
2. Von allen vier Klassen wurden Gruppenvergleiche mit der Berechnung von t , Alpha und χ^2 angestellt.

Der t -Test oder Student-Test dient zum Vergleich zweier Stichproben hinsichtlich ihrer Mittelwerte.

Die Prüfgröße t wird nach der Formel

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

berechnet, wobei $\bar{x}_1$ und $\bar{x}_2$ die beiden gegebenen Mittelwerte sind, S_1 und S_2 die beiden zugehörigen Streuungen und n_1 und n_2 die beiden zugehörigen Stichprobenumfänge. Zu diesem t -Test läßt sich in eindeutiger Weise die Irrtumswahrscheinlichkeit dafür beweisen, daß die beiden Mittelwerte signifikant voneinander verschieden sind. Wenn $\alpha \leq 5\%$ ist, bezeichnet man den Unterschied als signifikant.

3. Von den Parametern mit folgenden Normgrenzen wurden die pathologisch erhöhten Fälle ausgezählt :

Broca-Index	10 %
GPT	12 mE/ml
GCT	12 mE/ml
ALP	50 mg/100 ml
B ₁ LI	1,0 mg/100 ml
Blutzucker	90 mg/100 ml

die die obigen Grenzwerte überschritten.

Der Broca-Index mißt Übergewicht in % bezogen auf Normalgewicht :

$$\text{Broca} = \frac{\text{Gewicht} - \text{Normalgewicht}}{\text{Normalgewicht}} \times 100$$

Normalgewicht = Größe - 100 in kg

4. Die Diagnosehäufigkeit wurde nach dem oben angeführten Diagnoseschlüssel im Gesamtkollektiv und in nach Geschlechtern aufgeteilten Teilkollektiven untersucht.

Der Anteil der beiden Geschlechter wurde in den vier Klassen des Gesamtkollektivs ausgezählt.

Die Berechnungen unter den Punkten 1, 2 und 3 wurden für alle Kollektive durchgeführt :

- a) Gesamtkollektiv
- b) Männerkollektiv
- c) Frauenkollektiv

Die Berechnungen für die Statistik wurden im Zentralen Rechenzentrum der Universität Marburg durchgeführt.

3. E r g e b n i s s e

=====

3.1. Die Gruppen des Gesamtkollektivs

Das Gesamtkollektiv von 952 Patienten, bei denen 1973 in der Ambulanz der Marburger Medizinischen Universitäts-Poliklinik die Blutfette kontrolliert worden waren, setzt sich aus 399 Männern und 553 Frauen zusammen.

Die Altersspanne unter den Patienten reicht von 14 - 83 Jahren.

Als Gruppe I des Gesamtkollektivs und auch der übrigen Kollektive wird diejenige Klasse bezeichnet, die als obere Klassengrenzen die oberen Normwerte des Cholesterin- und Triglyceridspiegels trägt. Da in ihr sowohl die Cholesterin- als auch die Triglyceridwerte im Normbereich liegen, dient sie als Kontrollgruppe.

<u>Gruppe I</u>	Chol $\leq$ 280 mg / 100 ml
	TG $\leq$ 175 mg / 100 ml

Sie umfaßt 169 Männer

und 234 Frauen (s. Tab. 6).

Der arithmetische Mittelwert $\bar{x}$ ergibt für Gruppe I ein Durchschnittsalter von 48 Jahren.

Für den Broca-Index betrug die Häufigkeit pathologisch erhöhter Werte 43,7 % von der Gesamtgruppe und für den Blutzucker 25 %. Die gesamte Gruppe hatte einen $\bar{x}$ von 12 % Übergewicht (Broca-Index) und für den Blutzuckerspiegel einen $\bar{x}$ von 90 mg/100 ml. Dieser Wert lag an der oberen Normgrenze. Die übrigen Werte lagen erwartungsgemäß ebenfalls im Normbereich.

<u>Gruppe II</u>	Chol $>$ 280 mg / 100 ml
	TG $>$ 175 mg / 100 ml (s. Tab. 7)

Sie umfaßt 85 Männer

und 115 Frauen.

Für diese Gruppe wurden die oberen Normwerte des Cholesterin- und Triglyceridspiegels im Gegensatz zu Gruppe I als untere Klassengrenzen eingesetzt. Dadurch erfaßt Gruppe II alle Patienten, die gleichzeitig beide Blutfettspiegel erhöht haben (s. Tab. 7).

Gruppe II umfaßt 85 Männer
und 115 Frauen.

Das Durchschnittsalter lag hier bei 57 Jahren. Abgesehen vom $\bar{x}$ des Bilirubins, das auch hier eine Konzentration von 0,7 mg / 100 ml aufwies, waren in Gruppe II die arithmetischen Mittelwerte aller anderen Parameter erhöht. Davon lag der $\bar{x}$ des Broca-Index mit 19,6 % Übergewicht besonders hoch, ebenso das gehäufte Vorkommen von übergewichtigen Personen mit einem Gruppenanteil von 58,5 %. Während die Enzyme nur mäßig erhöht waren gegenüber Gruppe I und noch im Normbereich lagen, lag der $\bar{x}$ des Blutzuckers bereits deutlich über der Norm im Bereich eines latenten Diabetes mellitus mit einem $\bar{x}$ von 96,9 mg / 100 ml. Der Anteil der Blutzuckererhöhungen betrug 35 %.

Gruppenvergleich der Gruppe II mit Gruppe I

Im Vergleich mit Gruppe I als Kontrollgruppe bestehen für den Broca-Index, die Transaminasen und den Blutzucker eine Signifikanz für die Verschiedenheit der Parametermittelwerte in beiden Gruppen (s. Tab. 7).

<u>Gruppe III</u>	Chol > 280 mg / 100 ml
	TG ≤ 175 mg / 100 ml

In Gruppe III ist der Patientenanteil dargestellt, bei dem eine isolierte Hypercholesterinämie bei normalen Triglyceriden vorliegt.

Die Gruppe III setzt sich aus 53 Männern
und 118 Frauen zusammen.

Das Durchschnittsalter dieser Gruppe lag bei 55 Jahren. Die stärksten Abweichungen von den Normwerten ergaben sich beim Broca-Index mit einem durchschnittlichen Übergewicht von 12,7 % bei einem Anteil von 47,4 % übergewichtiger Patienten. An zweiter Stelle folgte in der Häufigkeit der pathologisch erhöhten Meßwerte der Blutzuckerspiegel, der bei 22,8 % der Patienten aus Gruppe III erhöht war. Jedoch lag der Durchschnittswert der gesamten Gruppe III mit $\bar{x} = 88,7 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$ noch knapp unter der oberen Normgrenze. Die Enzymwerte lagen sämtlich im Normbereich.

Gruppenvergleich der Gruppe III mit Gruppe I

In diesem Gruppenvergleich ergibt der α -Wert keine signifikante Verschiedenheit der Parameterrmittelwerte $\bar{x}$, außer für den Parameter Bilirubin mit einem α -Wert von 0,6 (s. Tab. 8).

Gruppe IV

Chol $\leq 280 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$

TG $> 175 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$

In Gruppe IV wird eine isolierte Hypertriglyceridämie oder Hyperlipidämie bei normalen Cholesterinspiegeln erfaßt (s. Tab. 9).

Das Durchschnittsalter in Gruppe IV lag bei 53 Jahren. Der arithmetische Mittelwert des Broca-Index $\bar{x}$ lag in Gruppe IV am zweithöchsten von allen Gruppen des Gesamtkollektivs. Er gab ein Übergewicht von 18,3 % an und war bei 59,5 % dieser Gruppe erhöht. Die Blutzuckerkonzentration lag in dieser Gruppe am höchsten. Sie bewegte sich mit $\bar{x} = 96,9 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$ auf dem gleichen Niveau wie der entsprechende Wert der Gruppe II und voll im Bereich des latenten Diabetes mellitus. 36,3 % von Gruppe IV waren davon betroffen. Die Enzym-

Spiegel waren zwar nicht pathologisch, jedoch lag die GPT relativ höher über dem Spiegel der GOT, was auch schon in Gruppe II zu bemerken war, während GOT, ALP und Bilirubin nahezu unverändert blieben. Die GPT-Erhöbungen rangierten in der Häufigkeit von pathologisch erhöhten Parametern in allen vier Gruppen des Gesamtkollektivs an dritter Stelle. Allerdings kamen die meisten GPT-Erhöbungen in den Gruppen I und II vor und waren anscheinend nicht in erster Linie auf eine Triglyceriderhöhung zurückzuführen.

Gruppenvergleich der Gruppe IV mit Gruppe I

Für die Größen Alter, Broca-Index, GPT und Nüchternblutzucker (BZ) lagen die α -Werte unter 5 % und somit lag eine Verschiedenheit der arithmetischen Mittelwerte $\bar{x}$ im Vergleich der Gruppe IV mit der Kontrollgruppe I vor (s. Tab. 9).

3.2. Erläuterungen zu den Abbildungen 2 - 5

Graphische Darstellung der Meßwerte $\bar{x}$ und S_M der Parameter Broca-Index, GPT, GOT und Blutzucker für die vier Gruppen des Gesamtkollektivs.

Bei Betrachtung der graphischen Darstellung der $\bar{x}$ -Werte obengenannter Parameter anhand von Säulendiagrammen ergab sich eine interessante Relation für alle vier Parameter zwischen den $\bar{x}$ der Gruppen I und II einerseits und der Gruppen III und IV andererseits.

Der Broca-Index in Abb. 2 lag in der Normalgruppe (Gruppe I) fast ebenso hoch wie in Gruppe III, nämlich 12,4 % (Gruppe I) bzw. 12,7 % Übergewicht (Gruppe III).

Der α -Wert im Gruppenvergleich ergab keine signifikante Verschiedenheit beider Stichproben. Ebenso ergab sich zwischen den Mittelwerten der Gruppen II und IV keine signifikante Verschiedenheit. Die arithmetischen Mittel-

werte ergaben für Gruppe II ein Übergewicht von 19,59 % und für Gruppe IV ein Übergewicht von 18,31 %.

Bei den Gruppenvergleichen der vier Gruppen des Gesamtkollektivs bezüglich der GPT-Mittelwerte ergab sich im Säulendiagramm, Abb. 3, folgendes Bild :

Gruppe I	$\bar{x}$ der GPT	8,0 mE/ml
Gruppe III	$\bar{x}$ der GPT	7,3 mE/ml
Gruppe II	$\bar{x}$ der GPT	10,5 mE/ml
Gruppe IV	$\bar{x}$ der GPT	10,4 mE/ml

Zwischen den beiden Gruppenpaaren I und III und II und IV, die jeweils fast gleichhohe GPT-Spiegel zeigten, bestand keine signifikante Verschiedenheit.

Im Gruppenvergleich der vier Gruppen des Gesamtkollektivs bezüglich der GOT-Mittelwerte ergab sich folgende Darstellung im Säulendiagramm (s. Abb. 4) :

Gruppe I	$\bar{x}$ der GOT	7,2 mE/ml
Gruppe III	$\bar{x}$ der GOT	7,3 mE/ml
Gruppe II	$\bar{x}$ der GOT	8,6 mE/ml
Gruppe IV	$\bar{x}$ der GOT	7,6 mE/ml

Zwischen den beiden Gruppenpaaren I und III einerseits und II und IV andererseits, die jeweils fast gleichhohe GOT-Spiegel hatten, besteht keine signifikante Verschiedenheit. Der Unterschied zwischen den $\bar{x}$ der Gruppen I und III war minimal. In den Gruppen II und IV mit erhöhten Plasmalipiden lag der $\bar{x}$ -Wert jeweils höher als bei den Gruppen I und III. Auch war in Gruppe II bei zusätzlicher Cholesterinerhöhung der $\bar{x}$ -wert mit 8,6 mE/ml höher als bei singulärer Triglyceriderhöhung mit 7,6 mE/ml.

Zwischen den einzelnen verglichenen Gruppen bestand keine signifikante Verschiedenheit.

Im Gruppenvergleich der vier Gruppen des Gesamtkollektivs bezüglich der Blutzuckerkonzentration fiel wieder die Parallelität der Gruppen I und III mit ihren eng beieinander liegenden arithmetischen Mittelwerten auf und die der jeweils höher gelegenen $\bar{x}$ der Gruppen II und IV, deren Blutzuckerkonzentrationen fast auf gleichem Niveau lagen - s. Abb. 5 -. Der α -Wert betrug hier 99,6 % und besagte, daß eine signifikante Verschiedenheit der Mittelwerte nicht vorlag.

Die $\bar{x}$ -Werte der Blutzuckerkonzentration der vier Gruppen des Gesamtkollektivs :

Gruppe I	89,5 mg / 100 ml
Gruppe III	88,7 mg / 100 ml
Gruppe II	96,8 mg / 100 ml
Gruppe IV	96,9 mg / 100 ml

3.3. Diagnosehäufigkeit und Verteilung in den vier Gruppen des Gesamtkollektivs (s. Tab. 10)

In Gruppe I, der Normalgruppe des Gesamtkollektivs, sahen Rangfolge und Verteilung der Diagnosen folgendermaßen aus :

1. Sonstige Krankheiten	21,9 %
2. Arterielle Durchblutungsstörungen	16,2 %
3. Stoffwechsel- und Hormonstörungen	11,1 %
4. Hypertonie	10,6 %
5. Struma	4,6 %

Unter der Diagnose "arterielle Durchblutungsstörungen" waren auch Angina pectoris, Claudicatio intermittens, Koronarsklerose und Herzinsuffizienz miterfaßt. Die

relativ hohe Zahl der an Stoffwechsel- und Hormonstörungen erkrankten Patienten ergibt sich möglicherweise daraus, daß diagnostizierte Hyperlipidämiepatienten bei der ambulanten Kontrolluntersuchung normale Blutfettspiegel aufwiesen und somit in die Kontrollgruppe mit eingehen konnten.

Gruppe II zeigte folgende Rangfolge in der Diagnosehäufigkeit :

1. Stoffwechsel- und Hormonstörungen	26,8 %
2. Arterielle Durchblutungsstörungen	17,3 %
3. Hypertonie	14,0 %
4. Diabetes mellitus	8,6 %
5. Sonstige Erkrankungen	7,9 %
6. Herzinfarkt	7,4 %

In Gruppe III lag der Anteil der Patienten mit Stoffwechsel- und Hormonstörungen, in den auch Adipositas mit einbezogen wurde, ebenfalls vorne , aber wohl infolge der Normotriglyceridämie deutlich niedriger als in Gruppe I.

1. Stoffwechsel- und Hormonstörungen	21,0 %
2. Sonstige Erkrankungen	16,8 %
3. Arterielle Durchblutungsstörungen	15,3 %
4. Hypertonie	12,4 %
5. Herzinfarkt	7,0 %
6. Venöse Durchblutungsstörungen	5,7 %
7. Leber-Gallenkrankheiten	5,7 %

Gruppe IV zeigt eine ähnliche Verteilung sowohl hinsichtlich der Rangfolge als auch der Häufigkeit in Relativprozenten :

1. Stoffwechsel- und Hormonstörungen	18,1 %
2. Arterielle Durchblutungsstörungen	17,2 %
3. Hypertonie	12,0 %
4. Sonstige Erkrankungen	11,1 %
5. Diabetes mellitus	8,2 %
6. Herzinfarkt	7,0 %

3.4. Beobachtungen bezüglich der Geschlechtsspezifität

Bei der Betrachtung der einzelnen Parameter in nach Geschlechtern aufgeschlüsselten Teilkollektiven ergaben sich einige interessante Resultate :

Gruppe I (Kontrollgruppe) :

169 Männer im Männerkollektiv und

234 Frauen im Frauenkollektiv

Das Durchschnittsalter der Männer lag mit 48 Jahren über dem der Frauen mit 47 Jahren.

Bemerkenswert war der große Unterschied in der Überge-
wichtigkeit : das Frauenkollektiv zeigt gegenüber dem Männerkollektiv wesentlich höhere Durchschnittswerte :

$\bar{x}$ des Broca-Index	im Männerkollektiv	6,7 %
	im Frauenkollektiv	16,4 %

Häufigkeit des Übergewichtes	im Männerkollektiv	36 %
	im Frauenkollektiv	49 %

Während die Höhe des Blutzuckerspiegels bei den Frauen mit 89,6 mg / 100 ml höher liegt als bei den Männern mit 89,0 mg / 100 ml, ist die Häufigkeit der Blutzuckererhöhungen bei den Männern quantitativ mit 26 % stärker vertreten als bei den Frauen mit 23 %. Keine deutlichen geschlechtsspezifischen Differenzen lagen bei den Enzymspiegeln vor.

Gruppe II Chol >280 mg / 100 ml
TG >175 mg / 100 ml

Sie umfaßt 85 Männer und 115 Frauen.

Das Durchschnittsalter der Frauen lag hier mit 59 Jahren höher als das der Männer mit 55 Jahren. Somit lag in dieser Gruppe gegenüber der Kontrollgruppe das Durchschnittsalter um elf bis sieben Jahre höher, was auch schon im Gesamtkollektiv zum Ausdruck kam.

Das Übergewicht lag im Frauenkollektiv bedeutend höher: $\bar{x}$ des Broca-Index bei den Männern 15,5 % gegenüber 22,4 % im Frauenkollektiv. Dies entspricht dem zweithöchsten $\bar{x}$ des Broca-Index in allen Gruppen. Auch quantitativ war der Prozentsatz übergewichtiger Frauen dem der Männer mit 63,5 % gegenüber 51,8 % deutlich überlegen.

Parallel dazu war eine sehr deutliche Erhöhung der Blutzuckerkonzentration mit $\bar{x}$ von 96,0 mg / 100 ml bei den Männern gegenüber einer etwas höheren bei den Frauen mit $\bar{x}$ von 97,6 mg / 100 ml zu erkennen. Der Anteil der Blutzuckererhöhungen innerhalb der Gruppe II lag im Männerkollektiv über dem des Frauenkollektivs : mit 36,5 % gegenüber 33,9 % Häufigkeit. Die Enzymaktivitäten rangierten im Frauenkollektiv leicht vor denen des Männerkollektivs, abgesehen vom Bilirubin, wobei bei beiden Geschlechtern der GPT-Spiegel etwas höher als der GOT-Spiegel lag. Jedoch bewegten sich noch alle Enzymspiegel im Normbereich.

Gruppe III Chol > 280 mg / 100 ml
TG ≤ 175 mg / 100 ml

Sie umfaßt 53 Männer und 118 Frauen.

Das Durchschnittsalter lag hier bei beiden Geschlechtern niedriger als in Gruppe II, bei den Männern bei 56 Jahren und bei den Frauen bei 54 Jahren.

Gruppe III zeigte ebenfalls ein höheres Übergewicht der Frauen mit einem $\bar{x}$ des Broca-Index von 13,5 % gegenüber dem der Männer von 10,7 %. Auch quantitativ dominierte wieder das Frauenkollektiv mit einem Anteil übergewichtiger Frauen von 48,3 % gegenüber 43 % im Männerkollektiv. Hingegen übertraf die Blutzuckerkonzentration der Männer mit 90,5 mg / 100 ml diejenige der Frauen mit 88,1 mg / 100 ml und auch anteilmäßig war die Männergruppe mit 26,4 % der Patienten bei den Blutzuckererhöhungen stärker vertreten als die Frauen mit 21,2 %.

Abgesehen von den Enzymspiegeln der GPT mit einem $\bar{x}$ von 10,4 mE/ml bei den Männern und 9,3 mE/ml bei den Frauen gab es keine wesentlichen Unterschiede beim Vergleich der $\bar{x}$ -Werte der übrigen Parameter zwischen beiden Geschlechtern.

<u>Gruppe IV</u>	Chol $\leq$ 280 mg / 100 ml
	TG $>$ 175 mg / 100 ml

Diese Gruppe enthält 92 männliche und 86 weibliche Patienten. Das Durchschnittsalter lag hier für Männer und Frauen gleichhoch bei 53 Jahren. Für die Frauen war dieses Alter das zweitniedrigste nach der altersmäßig jüngsten Gruppe I mit einem Durchschnittsalter von 47 Jahren.

Bemerkenswert waren bei Betrachtung des Broca-Index die ähnlich hohe Übergewichtigkeit und Häufigkeitsverteilung wie in Gruppe II: für die Frauengruppe 21,5 % und für die Männergruppe 15,1 % Übergewicht. Die Häufigkeit der Adipositas dominierte bei den Frauen mit 60,5 % etwas über der der Männer mit 58,7 %.

Die Blutkonzentration erreichte bei den Frauen in dieser Gruppe den höchsten Wert : $\bar{x}$ 99,7 mg / 100 ml. Ebenfalls überschritten die Männer mit $\bar{x}$ 94,5 mg / 100 ml deutlich den Normbereich. Quantitativ übertraf das Männerkollektiv mit 40,2 % Häufigkeit von Blutzuckererhöhungen das Frauenkollektiv mit einem Anteil von nur 34,9 %.

Enzymspiegel : Auffallend war ferner, daß bei den Männern die Enzymspiegel, ausgenommen die ALP, zwar noch im Normbereich, aber höher als bei den Frauen lagen. Der GPT-Wert erreichte mit 12,0 mE/ml die Normgrenze.

Tabellarische Übersicht über Übergewicht, Enzymspiegel und Blutzuckerspiegel in Abhängigkeit von erhöhten Blutfetten

Tab. 6 : Gruppe I des Gesamtkollektivs

Chol ≤ 280 mg / 100 ml

TG ≤ 175 mg / 100 ml

n = 169♂ 234♀	$\bar{x}$	S_E	S_M	patholog. Fälle
Alter	47,8	16,1	0,81	/
Broca	12,4	22,6	1,10	43,7 %
GPT	8,0	5,8	0,32	11,0 %
GOT	7,2	6,3	0,34	6,0 %
ALP	29,1	11,8	0,60	5,0 %
BILI	0,7	0,3	0,02	3,0 %
BZ	89,5	21,1	1,24	25,0 %

Tab. 7 : Gruppe II des Gesamtkollektivs

Chol > 280 mg / 100 ml

TG > 175 mg / 100 ml

n = 85♂ 115♀	$\bar{x}$	S_E	S_M	patholog. Fälle	t	α
Alter	57,1	11,5	0,81	/	8,2	/
Broca	19,6	18,1	1,34	97,5 %	4,1	0,01
GPT	10,5	10,3	0,79	31,0 %	2,9	0,40
GOT	8,6	9,8	0,75	18,0 %	1,7	8,29
ALP	32,4	18,5	1,35	10,8 %	2,2	2,72
BILI	0,7	0,9	0,07	15,0 %	0,1	95,65
BZ	96,9	26,5	2,12	58,3 %	3,0	0,30

t- und α -Wert beziehen sich auf den Gruppenvergleich zwischen Gruppe II und Kontrollgruppe I

Tab. 8 : Gruppe III des Gesamtkollektivs

Chol > 280 mg / 100 ml

TG ≤ 175 mg / 100 ml

n = 53 [♂] 118 [♀]	$\bar{x}$	S _E	S _M	patholog. Fälle	t	α
Alter	54,6	12,5	0,95	/	5,5	/
Broca	12,7	17,9	1,43	47,3 %	0,2	84,15
GPT	8,6	6,2	0,51	12,9 %	1,0	31,10
GOT	7,3	5,5	0,45	7,6 %	0,2	87,97
ALP	32,2	26,9	2,10	4,9 %	1,4	15,31
BILI	0,7	0,3	0,02	5,3 %	2,8	0,58
BZ	88,7	21,0	1,86	22,8 %	0,4	72,92

Tab. 9 : Gruppe IV des Gesamtkollektivs

Chol ≤ 280 mg / 100 ml

TG > 175 mg / 100 ml

n = 92 [♂] 86 [♀]	$\bar{x}$	S _E	S _M	patholog. Fälle	t	α
Alter	52,6	15,5	1,16	/	3,4	0,08
Broca	18,3	20,7	1,63	59,5 %	2,9	0,43
GPT	10,4	10,1	0,84	22,0 %	2,7	0,79
GOT	7,6	8,4	0,66	9,0 %	0,6	57,65
ALP	29,5	13,9	1,08	5,0 %	0,33	74,38
BILI	0,8	0,6	0,05	11,0 %	0,7	50,28
BZ	96,9	30,8	2,61	36,3 %	2,6	1,14

Die t- und α -Werte der entsprechenden Gruppen beziehen sich jeweils auf einen Gruppenvergleich mit Kontrollgruppe I

Tab. 10 : Diagnoseverteilung für das Gesamtkollektiv

Diagnose	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV
1	4,1 %	8,6 %	4,5 %	8,2 %
2	4,0 %	7,4 %	4,3 %	7,0 %
3	3,9 %	3,4 %	5,7 %	4,3 %
4	16,2 %	17,3 %	15,3 %	17,2 %
5	10,6 %	14,0 %	12,4 %	12,0 %
6	4,5 %	4,3 %	5,7 %	6,1 %
7	0,4 %	0 %	0 %	0 %
8	4,2 %	1,1 %	1,9 %	3,6 %
9	4,6 %	3,4 %	2,9 %	4,1 %
10	3,6 %	2,7 %	4,8 %	3,4 %
11	4,6 %	1,4 %	1,9 %	2,3 %
12	1,7 %	0,4 %	0 %	0,9 %
13	1,9 %	0,9 %	2,2 %	1,1 %
14	2,6 %	0,5 %	1,0 %	0,7 %
15	11,3 %	26,8 %	21,0 %	18,1 %
16	21,9 %	7,9 %	16,7 %	11,1 %

Diagnoseschlüssel :

- | | |
|--|---|
| 1. Diabetes mellitus | 9. Lungenerkrankungen ohne Embolien |
| 2. Herzinfarkt | |
| 3. Embolie / Venenthrombose/
Ulcerus cruris | 10. Niereninsuffizienz |
| | 11. Struma |
| 4. Angina pectoris und arterielle Durchblutungsstörungen | 12. Bluterkrankungen |
| | 13. Tumoren |
| 5. Hypertonie | 14. M. Boeck / Iritis / Kollagenosen |
| 6. Leber-Gallenkrankheiten | |
| 7. Pankreaserkrankungen | 15. Stoffwechsel- und Hormonkrankheiten |
| 8. Magen-Darmerkrankungen | 16. Sonstige Erkrankungen |

Tab. 12 : Geschlechterverteilung mit Gruppenvergleich
bezogen auf Kontrollgruppe I.

Gruppe II Chol > 280 mg / 100 ml
 TG > 175 mg / 100 ml

MÄNNER

n = 85	$\bar{x}$	S _E	S _M	patholog. Fälle	t	α
Alter	55,1	12,2	1,33	/	3,6	0,04
Broca	15,5	15,7	1,83	51,8 %	3,7	0,02
GPT	10,3	8,4	1,00	17,6 %	1,5	13,49
GOT	8,4	6,6	0,74	11,8 %	0,3	76,11
ALP	31,0	16,4	1,85	8,2 %	0,4	71,15
BILI	0,9	1,4	0,17	9,4 %	0,4	67,23
BZ	96,0	24,6	2,90	36,9 %	2,2	3,32

FRAUEN

n = 115	$\bar{x}$	S _E	S _M	patholog. Fälle	t	α
Alter	58,6	10,7	1,00	/	7,9	/
Broca	22,4	19,1	1,84	63,5 %	2,4	1,81
GPT	10,7	11,5	1,17	19,1 %	2,5	1,50
GOT	8,8	11,9	1,25	10,4 %	1,4	8,39
ALP	33,4	19,9	1,90	5,2 %	2,4	1,57
BILI	0,6	0,3	0,03	8,7 %	1,3	19,95
BZ	97,6	28,2	3,03	33,9 %	2,4	1,94

Tab. 13 : Gegenüberstellung von Männer- und Frauenkollektiv mit Gruppenvergleich bezogen auf Kontrollgruppe I

Gruppe III Chol > 280 mg / 100 ml
TG ≤ 175 mg / 100 ml

MÄNNER

n = 53	$\bar{x}$	S _E	S _M	patholog. Fälle	t	α
Alter	55,8	13,2	1,32	/	3,4	0,11
Broca	10,7	14,0	2,07	43,0 %	1,5	15,00
GPT	10,4	7,8	1,12	18,9 %	1,7	9,19
GOT	9,3	8,1	1,19	13,2 %	1,0	33,07
ALP	31,1	11,6	1,64	1,9 %	0,5	62,57
BILI	0,7	0,3	0,05	9,5 %	1,8	6,68
BZ	90,5	23,5	3,62	26,4 %	0,4	69,86

FRAUEN

n = 118	$\bar{x}$	S _E	S _M	patholog. Fälle	t	α
Alter	54,1	12,1	1,12	/	4,6	/
Broca	13,5	19,4	1,85	48,3 %	1,1	26,59
GPT	7,8	5,1	0,51	10,2 %	0,3	80,19
GOT	6,4	3,4	0,34	5,1 %	0,3	75,28
ALP	32,7	31,6	2,97	5,1 %	1,4	15,47
BILI	0,6	0,3	0,03	3,4 %	1,4	15,20
BZ	88,1	19,8	2,16	21,2 %	0,5	61,91

Tab. 14 : Gegenüberstellung von Männer- und Frauenkollektiv mit Gruppenvergleich bezogen auf Kontrollgruppe I

Gruppe IV Chol ≤ 280 mg / 100 ml
 TG > 175 mg / 100 ml

MÄNNER

n = 92	$\bar{x}$	S _E	S _M	patholog. Fälle	t	α
Alter	52,5	15,0	1,57	/	2,0	4,67
Broca	15,1	15,9	1,73	58,7 %	3,8	0,02
GPT	12,0	12,8	1,49	24,9 %	2,1	3,50
GOT	8,7	11,0	1,21	9,8 %	0,4	67,93
ALP	28,4	11,0	1,18	3,3 %	1,2	23,33
BILI	0,9	0,8	0,10	13,0 %	1,2	25,36
BZ	94,5	27,8	3,18	40,2 %	1,6	12,00

FRAUEN

n = 86	$\bar{x}$	S _E	S _M	patholog. Fälle	t	α
Alter	52,8	16,1	1,74	/	2,8	0,61
Broca	21,5	24,6	2,78	60,5 %	1,6	11,83
GPT	8,9	5,9	0,69	19,6 %	1,6	12,27
GOT	6,5	4,1	0,46	8,1 %	0,1	96,16
ALP	30,7	16,5	1,85	7,0 %	1,2	24,97
BILI	0,6	0,3	0,04	9,3 %	1,1	29,55
BZ	99,7	34,1	4,27	34,9 %	2,2	3,19

Abb. 2 : Broca-Index mit SM der Gruppen I - IV

Gruppe I : normale Blutfettwerte

Gruppe II : Hypercholesterinämie + Hypertriglyceridämie

Gruppe III : Hypercholesterinämie

Gruppe IV : Hypertriglyceridämie

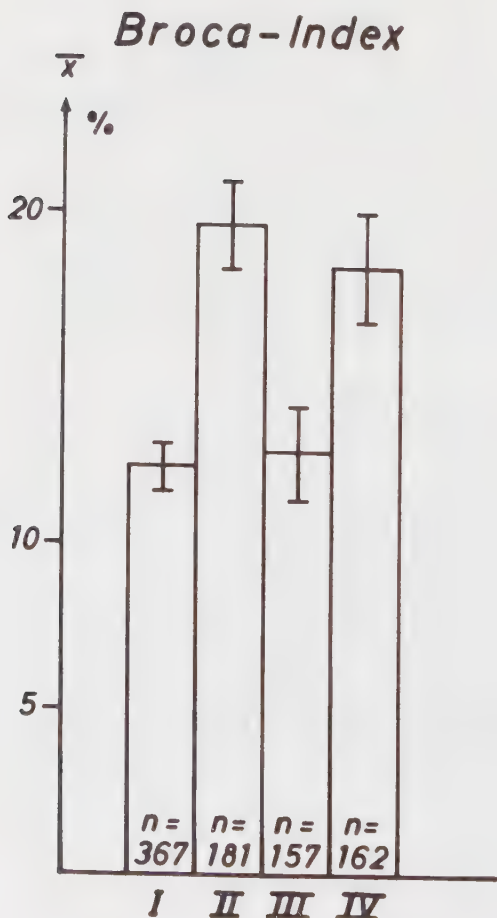


Abb. 3: GPT-Aktivität der Gruppen I - IV

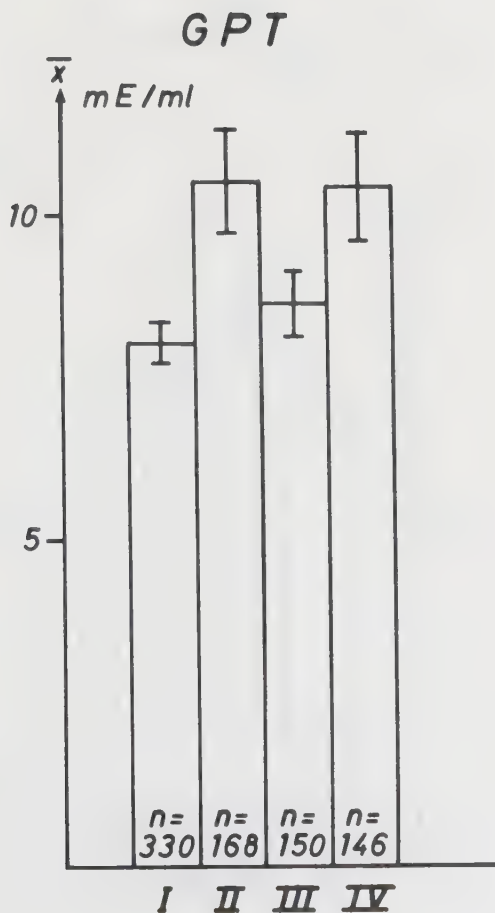


Abb. 4: GOT-Aktivität der Gruppen I - IV

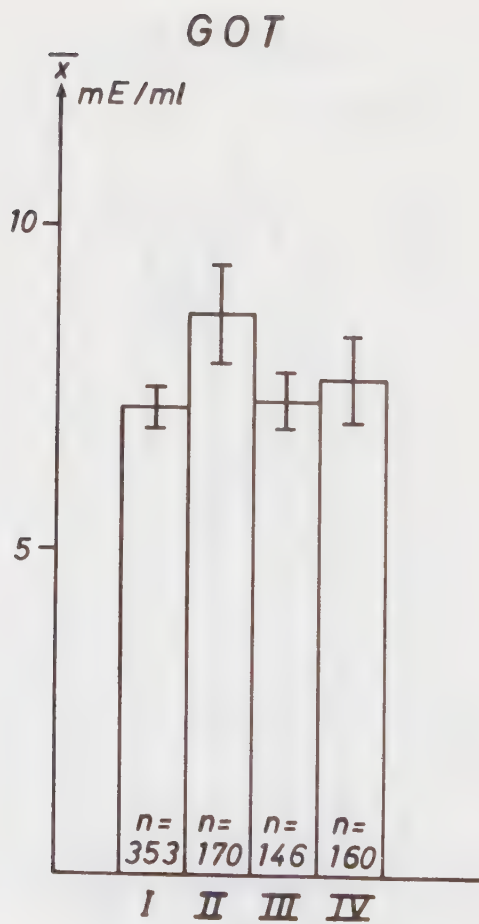
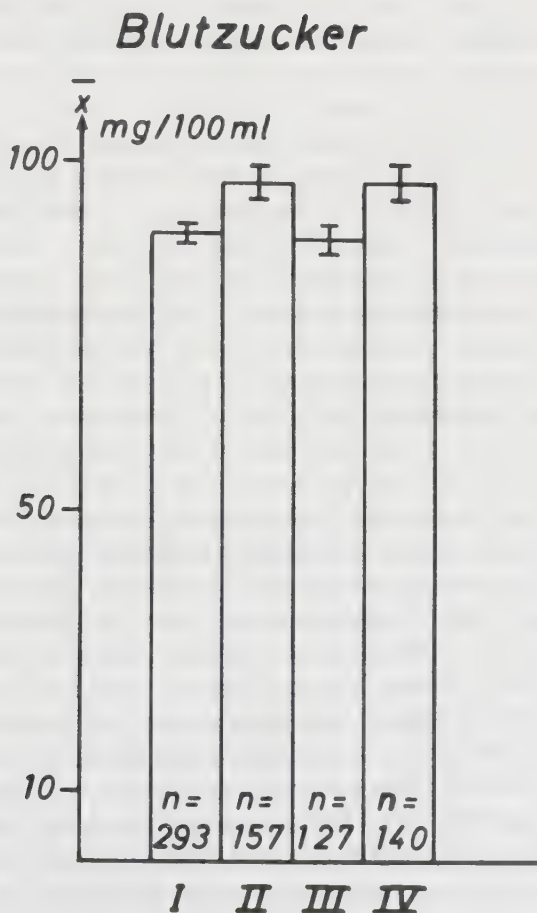


Abb. 5: BZ der Gruppen I - IV



4. D i s k u s s i o n

=====

Bei Untersuchungen der Plasmalipide stellte sich das Problem, die oberen Normgrenzen festzulegen, oberhalb derer die Werte als pathologisch anzusehen sind. Für die Konzentration der Blutfette sind mehrere Faktoren entscheidend. So spielen Alter, Geschlecht, hormonelle Faktoren, ethnische Faktoren und damit eng verbunden die Ernährungsweise, Rauch- und Trinkgewohnheiten, Stress und andere Umweltfaktoren eine bedeutende Rolle (FREDRICKSON et al., 1967 (11); GRETEN, 1971 (14); KAFFARNIK et al., 1975 (19); KAFFARNIK, 1970 (16, 17); KANNEL et al., 1971 (22); KEYS et al., 1960 (24); KREMER et al., 1973 (29); SCHETTLER et al., 1971 (44)).

Dementsprechend legten die einzelnen Autoren auch unterschiedliche obere Normwerte für Cholesterin und Triglyceride fest: siehe Abb. 1 nach KAFFARNIK et al. in Altersgruppen gestaffelt.

KLÖR und Mitarbeiter setzten die Grenzwerte für Cholesterin bei 250 mg / 100 ml und für Triglyceride bei 150 mg / 100 ml an. KANNEL (USA) begrenzte in der Framingham-Studie für Männer im 5. Lebensjahrzehnt den Cholesterinwert auf 236 mg / 100 ml und für Frauen im 6. Lebensjahrzehnt auf 266 mg / 100 ml. WOOD (USA) gab für Männer die Triglyceridwerte mit 154 mg / 100 ml und für Frauen mit 129 mg / 100 ml an. Hingegen nannten Autoren aus anderen Ländern wesentlich niedrigere Normwerte : BRAUNSTEINER und Mitarbeiter für Triglyceride nur 105 mg / 100 ml bei den Männern und 99 mg / 100 ml bei den Frauen bzw. für Cholesterin 237 mg / 100 ml bei den Männern und 258 mg / 100 ml bei den Frauen. Annähernd ähnlich niedrigere Werte für beide Blutfette und beide Geschlechter nannte auch FREDRICKSON. (Obengenannte Autoren wurden nach KLÖR (27) zitiert).

Die Erkenntnisse der Framingham-Studie erbrachten auf Grund retrospektiver Untersuchungen nach KANNEL et al. (22) sogar obere Normwerte für Cholesterin von nur 200 mg / 100 ml. Dieser Bereich gilt als nahezu sicher, das Risiko der späteren Manifestation kardiovaskulärer Erkrankungen auszuschließen.

Demgegenüber war die obere Grenze der Triglycerid-Normalwerte schwieriger festzulegen. Sie schwankt zwischen 150 und 200mg / 100 ml bei den verschiedenen Autoren (27).

Als ethnische Besonderheit ist z.B. der niedrige Cholesterinwert des ostafrikanischen Stammes der Massai erwähnenswert, der bei 124 mg / 100 ml trotz hoher Aufnahme tierischer Fette lag, nach KLÖR (27). Auf Grund experimenteller Untersuchungen schlossen TAYLOR und Mitarbeiter 1968 auf eine besondere Anpassungsmöglichkeit der Massai, die endogene Cholesterinsynthese bei hoher exogener Fettzufuhr auf enzymatischem Wege auf die Hälfte zu reduzieren und damit ihren Plasmaspiegel konstant zu halten.

Wir haben in unserer Untersuchung die oberen Normwerte unabhängig von Alter und Geschlecht für das Cholesterin auf 280 mg / 100 ml und für die Triglyceride auf 175 mg / 100 ml festgesetzt. Die Altersspanne erstreckte sich von 14 bis 83 Jahren bei Männern und Frauen.

Das Normalkollektiv im Gesamtpatientengut, welches sowohl Cholesterin- als auch Triglyceridwerte unterhalb der gegebenen Normwerte zeigte, hatte erstaunlicherweise einen sehr hohen Anteil von 43,7 % übergewichtiger Personen mit einem durchschnittlichen Übergewicht von 12,4 % in einem Kollektiv von 403 Patienten im Durchschnittsalter von 48 Jahren.

Der Nüchternblutzucker lag ebenfalls mit 89,5 mg / 100 ml recht hoch, aber noch knapp unter der Normgrenze. Auffallend war der deutliche Anstieg des Übergewichts und des Blutzuckerspiegels in den Gruppen mit isoliert erhöhten Triglyceridwerten oder gleichzeitig erhöhten Triglycerid- und Cholesterinwerten.

In unserer Gruppe II mit Hyperlipoproteinämie (Cholesterin und Triglyceride erhöht) lag gegenüber der Kontrollgruppe (Gruppe I) das Übergewicht sehr viel höher mit einem Broca-Index von 19,6 % bei einem Gruppenanteil von 58,5 % übergewichtiger Patienten. Parallel dazu stieg der Nüchternblutzucker auf 96,9 mg / 100 ml bei 35 % davon betroffener Patienten an.

In Gruppe IV mit isolierter Hyperlipidämie im Gesamtkollektiv lag die Höhe des durchschnittlichen Übergewichtes fast ebenso hoch wie in Gruppe II mit einem Broca-Index von 18,3 % bei einem Anteil von 59,5 % adipöser Patienten.

Demgegenüber erbrachte Gruppe III Auskunft über Patienten mit isolierter Hypercholesterinämie mit erheblich niedrigeren Werten. Hier betrug das durchschnittliche Übergewicht nur 12,7 % bei 47,7 % Adipösen und lag nur leicht über den Werten der Normalgruppe, während die Patienten mit Hypercholesterinämie sogar noch unter den Werten der Kontrollgruppe blieben mit einem durchschnittlichen Blutzuckerspiegel von 88,7 mg / 100 ml und einem Anteil von 22,8 % erhöhter Blutzuckerspiegel. Über ähnliche Ergebnisse berichteten KEYS und FIDANZA 1960 (24) und KAFFARNIK (18). BRAUNSTEINER gab z.B. an, daß zwischen Körpergewicht und Plasmacholesterin keine Korrelation bestünde, hingegen der Triglyceridgehalt bei einem Über-

gewicht von 100 kg um 8,4 mg / 100 ml steigt. Auch ALBRINK (1) berichtete schon 1962, daß bei gesunden, erwachsenen Männern eine Steigerung der Triglyceride im Serum sehr stark mit einem Gewichtszuwachs und einer Familiengeschichte über koronar-arterielle Erkrankungen korreliert.

Entsprechend fanden wir in den Gruppen II und IV mit pathologisch erhöhten Triglyceridspiegeln auch leichte Anhebungen der Transaminasen, besonders der GPT gegenüber der Kontrollgruppe und Gruppe III, in der nur Cholesterin erhöht ist (s. Abb. 2-5). Die GPT-Spiegel lagen hier in Gruppe II bei 10,52 mE/ml und in Gruppe IV bei 10,43 mE/ml gegenüber 8,03 mE/ml in Gruppe I und 7,28 mE/ml in Gruppe III. Für diese unterschiedlichen Serumspiegel konnte allerdings im Gruppenvergleich durch den Student-Test keine Signifikanz nachgewiesen werden. LINHART et al. 1974 (33) zeigten die Korrelation blut-chemischer Werte mit einer Triglyceriderhöhung bei Leberkranken in Abhängigkeit eines positiven Nachweises des abnormen Lipoproteins LP-X und einer Hyperbilirubinämie im Serum auf. Er nimmt jedoch an, daß die Triglyceriderhöhungen nicht durch die Lebererkrankungen bzw. die Virusinfektionen bedingt sind, da auch bei Patienten mit Virushepatitis die mittleren Triglyceridwerte bei negativen LP-X und niedrigen Bilirubinwerten im Normbereich liegen. Er macht eher die Hyperbilirubinämie für die Triglyceriderhöhungen verantwortlich und schließt daraus, daß erhöhte Serumtriglyceridwerte nicht für eine Leberstörung typisch sind, sondern vielmehr eine Funktionsstörung der Leberzelle darstellen, die nicht mit der klassischen, klinischen Klassifikation der Leberkrankheiten übereinstimmt.

Wir konnten in unseren Untersuchungen keine signifikanten Veränderungen der ALP und des Bilirubins in Abhängigkeit von erhöhten Blutfetten nachweisen.

Die häufigsten Erkrankungen bei Hyperlipidämie waren der Rangfolge nach : Fettsucht mit Adipositas, arterielle Durchblutungsstörungen mit 17,3 % in Gruppe II und 17,2 % in Gruppe IV des Gesamtkollektivs bzw. 16,2 % in Gruppe I und 15,3 % unter den Hypercholesterinämikern (Gruppe III) des Gesamtkollektivs. In der Krankheitshäufigkeit folgten ferner Hypertonie, sonstige Erkrankungen und Diabetes mellitus, besonders bei Triglycoeriderhöhungen. Bei erhöhtem Cholesterinspiegel traten gehäuft Herzinfarkte in Gruppe III auf. Diese Befunde wurden durch Untersuchungen anderer Autoren bestätigt (11, 13, 16, 17, 22, 25 - 27, 29).

Bei getrennter Untersuchung von Männern und Frauen hinsichtlich Übergewicht und Blutzuckerspiegel fanden wir in allen vier Gruppen, also auch in der Normalgruppe, ein deutliches Übergewicht der Frauen gegenüber den Männerkollektiven, sowohl qualitativ wie quantitativ. Parallel dazu lagen auch die Blutzuckerspiegel bei den Frauen deutlich qualitativ und quantitativ höher als bei den Männern. Am deutlichsten kam dies in Gruppe II (mit gleichzeitig erhöhten Cholesterin- und Triglyceridspiegeln) zum Ausdruck :

Frauen :	22,4 % Übergewicht
	bei 63,5 % Adipösen
	und 98,0 mg / 100 ml Nüchternblutzucker
	bei 36,5 % latenten Diabetikern
Männer :	15,5 % Übergewicht
	bei 51,8 % Adipösen
	und 96,0 mg / 100 ml Nüchternblutzucker
	bei 33,9 % latenten Diabetikern

Ein Vergleich der Enzymwerte ergab keine deutlichen Geschlechtsunterschiede.

5. Zusammenfassung

=====

Aus dem ambulanten Krankengut der Medizinischen Universitäts-Poliklinik Marburg wurden 399 Männer und 553 Frauen ausgehend von ihren Blutfettwerten (Cholesterin- und Triglyceridspiegel im Serum) auf das Verhalten ihrer Serumentzym Spiegel, ihres Blutzuckerspiegels und ihres Körpergewichtes hin untersucht.

Die Patienten wurden als Gesamtkollektiv nach der Höhe ihrer Blutfettwerte in vier Gruppen aufgeschlüsselt und untersucht :

Gruppe I = normale Blutfettwerte

Gruppe II = Hypercholesterinämie + Hypertriglyceridämie

Gruppe III = Hypercholesterinämie

Gruppe IV = Hypertriglyceridämie

Die untersuchten Parameter Broca-Index, GPT, GOT und der Blutzuckerspiegel wurden für die vier Gruppen des Gesamtkollektivs in einzelnen Säulendiagrammen dargestellt. Hierbei zeigte sich eine deutliche Parallelität der Höhe der arithmetischen Mittelwerte $\bar{x}$ für alle vier Parameter, jeweils zwischen den Gruppen I und III einerseits und den Gruppen II und IV andererseits.

Gruppe III (mit erhöhtem Cholesterinspiegel) zeigte gegenüber Gruppe I (mit normalen Blutfetten) nur eine leichte Erhöhung der $\bar{x}$ -Werte an.

Hingegen lagen in Gruppe II und in Gruppe IV die $\bar{x}$ -Werte aller vier Parameter deutlich höher als in den Gruppen I und III. Sie waren für den Broca-Index und die GOT-Aktivität am höchsten in Gruppe II und für die GPT-Aktivität und die Blutzuckerkonzentration gleichhoch in den Gruppen II und IV.

Hieraus läßt sich schließen, daß in erster Linie ein erhöhter Triglyceridspiegel für die Entwicklung von

Übergewicht, dem Anstieg der Transaminasen GPT und GOT und der Blutzuckerkonzentration im Serum verantwortlich zu machen ist. Eine zusätzlich bestehende Hypercholesterinämie konnte den Zuwachs des Übergewichtes und der GOT-Enzymaktivität noch leicht steigern. Eine Veränderung der Serumkonzentrationen von alkalischer Phosphatase und Bilirubin konnten wir nicht nachweisen.

Als häufigste Krankheitsdiagnosen bei Hyperlipidämiepatienten fanden wir Adipositas, arterielle Durchblutungsstörungen einschließlich Koronarsklerose und Claudicatio intermittens, sowie Hypertonie und Diabetes mellitus bei Hyperlipidämikern (Hypertriglyceridämien). Bei Patienten mit Hypercholesterinämie kam dagegen die Häufigkeit von Herzinfarkten zum Ausdruck.

In einer nach Geschlechtern getrennten Untersuchung fand sich unter den Frauen in allen vier Gruppen - also auch in der Normalgruppe - ein deutlich erhöhtes Übergewicht sowohl quantitativ wie qualitativ gegenüber den Männergruppen.

Ebenso lag auch der Blutzuckerspiegel qualitativ und quantitativ höher als bei den Männern. Am deutlichsten drückte sich diese Tendenz in Gruppe II (mit Hyperlipidämie) aus.

Der Vergleich der Enzymwerte erbrachte keine deutlichen Geschlechtsunterschiede.

6. L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s :

=====

1. Albrink, J.M. :

Weight gain and serum triglycerides in
normal men.

New Engl. J. Med. 266: 484-489 (1962)

2. Amatuzio, D. and L.J. Hay :

Dietary control of essential hyperlipemia.
Effect of dairy foods, phospholipids, coconut
oil and alcohol.

A.M.A. Arch. Int. Med. 102: 173-178 (1958)

3. Arvan, D.A. and M.J. Fletcher :

Serum lipoproteins in the diseases of the liver.
Ann. Clin. Lab. Sci. 2,4 : 307-312

4. Beaumont, J.L., L.A. Carlson, Z. Fejar, D.S. Fredrickson
and T. Strasser :

Classification of hyperlipidemias and hyper-
lipoproteinemias.

Bull. Wld. Hlth. Org. 43: 881 (1970)

5. Bierman, E.L. :

Hypertriglyceridemia in early diabetes.

Adv. Met. Dis. 2: Supp. 2: 67-72 (1973)

6. Chapman, J.M. and F.J. Massay :

The interrelationship of serum cholesterol,
hypertension, body weight and risk of coronary
heart disease.

J. Chron. Dis. 17: 933-945 (1964)

7. Clauß, G. und H. Ebner :
Grundlagen der Statistik für Psychologen,
Pädagogen und Soziologen.
Verlag Harry Deutsch; Frankfurt 1971
8. Davidoff, F., S. Tishler and C. Roseff :
Marked hyperlipemia and pancreatitis associated
with oral contraceptive therapy.
Nagoya J. Med. 289: 552-555 (1973)
9. Eggstein, F.H. und F.H. Kreutz :
Eine neue Bestimmung der Neutralfette im
Blutserum und Gewebe.
I. Mitteilung : Prinzip, Durchführung und
Besprechung der Methode.
Klin. Wschr. 44: 262 (1966)
10. Farmer, G.R., E.I. Winkelman, H.B. Brown and L.A. Lewis:
Hyperlipoproteinemia and pancreatitis.
Am. J. Med. 54: 161-165 (1973)
11. Fredrickson, D.S., R.I. Levy and R.S. Lees :
Fat transport in lipoproteins - An integrated
approach to mechanisms and disorders.
New Engl. J. Med. 276 : 32-44, 94-103, 148-156,
215-226, 273-281
12. Fruchart, J.C., Ph. Scherpereel et C. Sezille :
Modifications lipidiques du sérum dans l'embolie
graisseuse.
Nouv. Presse Med. 1: 2838 (1972)
13. Greten, H. :
Die primären Hyperlipoproteinämien.
Münch. med. Wschr. 15: 620-625 (1973)

14. Greten, H., D. Seidel, B. Walther und J. Kolbe :
Diagnose und Differentialdiagnose von
Hyperlipoproteinämien.
Klin. Wschr. 47: 839 (1969)
15. Isigler, K. und H. Lageder :
Diätbehandlung der Hyperlipidämie.
Münch. med. Wschr. 15: 667-674 (1973)
16. Kaffarnik, H. :
Vermehrung der Blutfette, ihre Ursachen und
Wirkungen.
Dtsch. Ärzteblatt 17: 1289-1294 (1970) und
" " 18: 1363-1369 (1970)
17. Kaffarnik, H. und W.D. Gassel :
Risikofaktoren für den Herzinfarkt.
Dtsch. Ärzteblatt 6 : 405-410 (1970) und
" " 7 : 500-502 (1970)
18. Kaffarnik, H. :
Verhalten der Serumlipide bei Über- und
Untergewicht.
Ärztl. Forsch. 22: 381-384 (1968)
19. Kaffarnik, H., J. Schneider, S. Eimer-Brede, U. Eimer,
P. Zöfel, L. Hausmann, G. Mühlfellner, O. Mühlfellner,
R. Schubotz und J.G. Meyer-Berthenrath :
Normalwerte für Serumlipide.
81. Tagung der Deutschen Gesellschaft für
Innere Medizin, Wiesbaden 1975

20. Kaffarnik, H. :
Veränderungen der Plasmalipide unter oralen
Kontrazeptiva.
Z. f. Ernährungswiss. 1972 Supp.: 12: 67-72
21. Kahlke, W. und W. Rapp :
Pathologische Muster von Serumproteinen,
dargestellt mit einer neuen Methode der Lipo-
protein-Elektrophorese.
Verh. dtsh. Ges. inn. Med. 73: 829 (1967)
22. Kannel, W.B., W.P. Castelli, T. Gordon and P.M. McNamara:
Serum cholesterol, lipoproteins and the risk
of coronary heart disease.
The Framingham Study.
Ann. Int. Med. 74: 1-12 (1971)
23. Kattermann, R. :
Laboratoriumsdiagnostik der Fettstoffwechsel-
störungen.
Münch. med. Wschr. 15: 632-638 (1973)
24. Keys, A. and F. Fidanza :
Serum cholesterol and relativ body weight of
coronary patients in different populations.
Circul. 22: 1061-1106 (1960)
25. Klemens, U.H. :
Hyperlipidämie und Herzinfarkt.
Münch. med. Wschr. 15: 656-661 (1973)
26. Klemens, U.H., P.v.Löwis zu Menar, H. Bremer, E.v.
Wenok und R. Schröder :
Hyperlipoproteinämien und Coronarerkrankungen.
Klin. Wschr. 50: 139-148 (1972)

27. Klör, H.U. und H. Ditschuneit :
Epidemiologie der Hyperlipidämien.
Münch. med. Wschr. 15: 626-631 (1973)
28. Knick, B., H.J. Lange, F. Kössling, D. Skoluda und
G. Kremer :
Fründiabetische Stoffwechselanomalien bei
Myocardinfarkt und arterieller Verschluß-
krankheit.
Dtsch. med. Wschr. 93: 1954-1959 (1968)
29. Kremer, G.J., H. Niemczyck, W. Poeplan, R.F. Nicolescu:
Hyperlipoproteinämien bei peripheren arteriel-
len Verschlusskrankheiten.
Münch. med. Wschr. 15: 662-666 (1973)
30. Kuzuya, F., M. Kitagawa and N. Yoshimine :
Diurnal changes of serum triglycerides in
diabetic patients.
Nagoya J. Med. Sci. 35: 53-67 (1973)
31. Lent, B. :
Hyperlipoproteinämien - Häufigkeit und
Verteilung.
Diss. (1973) Würzburg. Univ. Med. Fak.
D B : H 10,0333 (1974)
32. Levy , R.I. and D.S. Fredrickson :
Diagnosis and management of hyperlipo-
proteinemia.
Am. J. Cardiol. 22: 576-582 (1968)
33. Linhardt, P., B. Kommerell, R. Erbe und D. Seidel :
Klinische und biochemische Aspekte der Hyper-
triglyceridämie bei Leberkrankheiten.
Inn. Med. 2: 73-79 (1974)

34. Mertz, D.P. :
Zusammenhang zwischen Leberschaden und Hyper-
cholesterinämie.
Med. Klin. 68: 1171-1172 (1973)
35. Mühlfellner, G., O. Mühlfellner und H. Kaffarnik :
Die Wirkung des Äthylalkohols auf die Plasma-
lipide isokalorisch ernährter Versuchspersonen.
Z. ges. exp. Med. 154: 23-35 (1971)
36. Papadopoulos, N.M. and J.L. Bedyuek :
Serum lipoprotein patterns in liver and
heart disease.
Ann. Clin. Lab. Sci. 2; 5: 343-347 (1972)
37. Ravens, K.G., G. Doré, P. Jipp :
Zur Häufigkeitsverteilung sogenannter Risiko-
faktoren unter oralen Ovulationshemmern.
81. Tagung der Deutschen Gesellschaft für
Innere Medizin, Wiesbaden 1975
38. Renner, E. :
Mathematisch-statistische Methoden in der
praktischen Anwendung.
Parey Verlag; Berlin und Hamburg 1970
39. Richterich, R. und K. Lauber :
Bestimmung des Gesamtcholesterins im Serum.
VIII. Mitteilung über Ultramikromethoden im
klinischen Laboratorium.
Klin. Wschr. 40: 1252 (1962)
40. Ricketts, H.T. :
Hyperlipidemia and alcoholic cirrhosis.
J A M A 225; 12 : 1529 (1973)

41. Rottka, H. :
Bewertung von Nahrungsfetten für Pathogenese
und Prophylaxe degenerativer Gefäßerkrankungen.
Dtsch. Ärztebl. 14: 965-969 (1975)
42. Sailer, S. :
Kinetik von freien Fettsäuren und Triglyceriden
bei Hyperlipoproteinämie.
Münch. med. Wschr. 15: 620-625 (1973)
43. Schäfer, B. :
Erhebungen über das Krankheitsbild der
essentiellen Hyperlipämie.
Diss. 1971 Düsseldorf, Univ. Med. Fak.
D B 1974 H 07, 0585
44. Schettler, G., D.A. van Dorp, H. Greten, S. Heyden,
G. Schlierf, D. Seidel, O. Turpeinen und A. Weizel :
Fettstoffwechselstörungen, ihre Erkennung
und Behandlung.
Georg Thieme Verlag; Stuttgart 1971
45. Schettler, G. :
Klinische Lipidforschung.
Z. Klin. Chem. 1: 6-13 (1963)
46. Schlehe, I. :
Die Lipoproteinelektrophorese zur Diagnose
von Hyperlipoproteinämien.
Dtsch. med. Wschr. 95; 34: 1716-1723 (1970)
47. Schlierf, G. und W. Kahlke :
Fettstoffwechsel.
In: Siegenthaler, W. (Hrsg.) : Klinische Patho-
physiologie, 2. Auflage.
Georg Thieme Verlag; Stuttgart 1972

48. Schmitz, J. und W. Kahlke :
Das Verhalten der Serumlipoproteine und
-lipide bei Hepatitis.
Dtsch. med. Wschr. 98: 2436-2439 (1973)
49. Schonfeld, G. :
Changes in the composition of very low density
lipoprotein during carbohydrate induction in
man.
J. Lab. Clin. Med. 75: 206-211 (1970)
50. Schwandt, P. :
Die sekundären Hyperlipoproteinämien.
Münch. med. Wschr. 15: 639-649 (1973)
51. Seidel, D. :
Plasmalipoproteine : Biochemie und klinische
Aspekte.
Münch. med. Wschr. 15: 613-619 (1973)
52. Seidel, D., P. Alaupovic and R.H. Furman :
A lipoprotein characterizing obstructive
jaundice.
J. Clin. Invest. 48: 1211-1223 (1969)
53. Sirtori, C. :
Alcoholic hyperlipemia.
Lancet 2: 820-821 (1972)
54. Vogelberg, K.H. und F.A. Gries :
Tri-, Di- und Monoglyceride im menschlichen
Serum und ihre Beziehung zum Lipoprotein-
spektrum.
Klin. Wschr. 4: 227-231 (1970)

55. Vogelberg, K.H. und F.A. Gries :
Hyperlipoproteinämien bei Diabetes mellitus.
Münch. med. Wschr. 15: 650-655 (1973)
56. Vogt, N., S. Greiner, W. Dölle, A. Engelhardt und
M. Wienbeck :
Untersuchungen über Lipide und Lipoproteine
bei Leberkrankheiten.
Verh. dtsh. Ges. Inn. Med. 78: 1330-1332 (1972)
57. Watson, D. :
A simple method for the determination of serum
cholesterol.
Clin. Chim. Acta 5: 637 (1960)
58. Wolfram, G. :
Medikamentöse Therapie der Hyperlipidämien.
Münch. med. Wschr. 15: 675-680 (1973)
59. Wollenweber, J., H.L. Christl, C. Schlierf und
H. Wohlenberg :
Hyperlipoproteinämien bei ambulanten Patienten.
Dtsch. med. Wschr. 98: 463-496 (1973)

Herrn Prof. Dr. med. Kaffarnik gilt mein herzlicher Dank für die Überlassung des Themas und die freundliche Unterstützung bei der Durchführung und Abfassung der Arbeit.

Herrn Priv. Doz. Dr. med. Hausmann danke ich sehr für seine hilfsbereiten Anregungen.

Vielmals möchte ich auch Herrn Zöfel danken für die Ausführung der statistischen Berechnungen am Zentralen Rechenzentrum der Universität Marburg.

L e b e n s l a u f

=====

Ich, Burkhard Nase, wurde am 17.2.1947 als Sohn des Dipl.-Ingenieurs Rudolf Nase und seiner Ehefrau Erika, geb. Helling, in Dillenburg geboren.

Nach Besuch der Volksschule und des Goethe-Gymnasiums in Wetzlar legte ich 1966 dort mein Abitur ab.

Anschließend studierte ich an der Marburger Philipps-Universität Medizin und schloß hier das Studium mit dem Staatsexamen ab.

Meine Medizinalassistentenzeit verbrachte ich an der Medizinischen Poliklinik und der Nervenlinik der Marburger Universität sowie auf der Chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Melsungen.

Zur Zeit leiste ich meinen Wehrdienst als Stabsarzt bei der Bundesmarine ab.

Meine akademischen Lehrer an der Philipps-Universität
Marburg waren die Professoren und Dozenten :

Amon, Berendes, Bommer, Buchholz, Daume, Dittrich, Dölle,
Dombrowski, Englhardt, Eschenbach, Exner, Friederich,
Ganz, Hamelmann, Heene, Hensel, Hess, Jakob, Kaffarnik,
Karlson, Klaus, Linneweh, Mannheim, Martini, Massarrat,
Nieth, Petry, Pots, Rodeck, Rohen, Schleyer, Schmid,
Schmitz-Moormann, Seidel, Siegert, Solcher, Straub,
Voss.

